RÉSUMÉ

Titre : **Manuel d'utilisateur de SYVAC3-CC4, version SCC409**
Rapport no : **NWMO TR-2012-21**
Auteurs : C.I. Kitson, T.W. Melnyk, L.C. Wojciechowski et T. Chshyolkova
Société : Énergie atomique du Canada limitée
Date : Décembre 2012

Résumé
CC4 (Canadian Concept generation 4) est un code de modélisation de la migration des radionucléides depuis un dépôt géologique en profondeur. Il comprend une enceinte, une géosphère locale et la biosphère à proximité de toute aire de rejet en surface. Il est intégré au code d'exécution SYVAC3 (System Variability Analysis Code) et à la bibliothèque Modelling Algorithm Library (Version ML303) pour former le code informatique canadien d'évaluation de la sûreté post-fermeture de référence. La version décrite ici est SCC409, basée sur SYVAC3.12 et CC4.09.

Le code de modélisation de l'enceinte simule les processus suivants : la défaillance aléatoire des conteneurs par le biais de petites défectuosités; le rejet de contaminants par le combustible d'UO_2, les gaines de combustible en Zircaloy, d'autres composants de déchets métalliques ou de composants tendres à l'intérieur d'un conteneur défectueux, y compris un modèle de dissolution du combustible par radiolyse; la précipitation de contaminants à l'intérieur d'un conteneur défectueux si les limites de solubilité sont dépassées, y compris le calcul des limites de solubilité à partir de la composition des eaux souterraines pour le Np, le Pu, le Tc, le Th et l'U; la migration par diffusion de contaminants dissous via une brèche dans le conteneur défectueux vers l'enveloppe tampon; la migration par diffusion, advection et sorption de contaminants à travers le tampon, le remblai et la zone endommagée d'excavation dans la roche hôte environnante selon une géométrie de cylindres imbriqués; la division de l'enceinte en secteurs, les rejets étant calculés de chaque secteur à la géosphère locale; et les chaînes linéaires de désintégration.

Le modèle de géosphère simule les processus suivants : la capacité de l'aquifère à alimenter en eau un puits; l'effet du pompage du puits sur l'écoulement des eaux souterraines; le transport par diffusion et advection des contaminants dans les eaux souterraines; les chemins d'écoulement convergents et divergents; la variation dans l'espace des propriétés de transport d'un segment à l'autre le long du chemin de transport, y compris la sorption d'équilibre linéaire et les colloïdes; la capture du panache de contaminant par le puits; et les chaînes de désintégration linéaire. La géosphère peut présenter jusqu'à 10 états distincts variables dans le temps, par exemple des cycles de glaciation. Le transport de la géosphère peut également être remplacé par des liens vers des calculs effectués à l'externe à partir, notamment, du code FRAC3DVS.

Le modèle de biosphère simule les processus suivants : le rejet de contaminants dans les zones de décharge aquatiques ou terrestres; l'accumulation de tous les contaminants dans un lac; les concentrations de contaminants dans l'eau du lac, dans les sédiments du lac et dans le sol superficiel d'un jardin, un champ fourrager, un lot forestier et une tourbière; les concentrations de contaminants dans l'air (intérieur et extérieur); la perte de radionucléides de la biosphère par le biais de la décroissance radioactive, la décharge d'un lac et l'enfouissement dans les sédiments profonds du lac; les expositions radioactives internes et externes de membres d'une famille humaine autosuffisante vivant dans le secteur et utilisant de l'eau, de la nourriture et des matières contaminées; et l'exposition radioactive interne et externe d'un biote non humain représentatif. Le modèle de la biosphère peut contenir jusqu'à quatre états biosphériques distincts, ou étapes d'un cycle glaciaire (tempéré, pergélisol, calotte glaciaire et lac proglaciaire).

L'accumulation et la répartition masseuses sont calculées dans les modèles pour les conteneurs intacts, les conteneurs défaillants, les barrières ouvragées de l'enceinte, la géosphère et la biosphère.

Ce manuel décrit les capacités, les limites, le fonctionnement, les données d'entrée et de sortie, les messages d'erreur et d'avertissement du modèle CC4, ainsi que tous les renseignements nécessaires à son utilisation.